Study on the Cultivation of *Pseudosasa usawai* on the Low Slope Land in Northern Taiwan[1]

Chin-yi Chang[2]

Abstract

Experiments were conducted to test the growth and development of *Pseudosasa usawai* Makino et Nemoto at different elevation in northern Taiwan for to evaluating the possibility of producing young vegetable shoots at slope land. Results showed that all plants propagated by rhizomes with single or two culms were of 100 % survival rates at three elevation. Plants grown at 120 m elevation had averagely new shoot number of 17.6 and rhizome length of 3.8 m; those grown at 270 m and 500 m elevation are with shoot number of 16.5 and 19.7 and rhizome length of 2.6 m and 4.1 m respectively. However, those propagated by rhizomes without culm were of much lower survival rates together with high abortion rates. According to the evaluation, commercial production of young vegetable shoots of *P. usawai* at slope land is possible and plant materials propagated by rhizomes with one or two culms is recommended.

Key words: *Pseudosasa usawai*, Low slope land, Cultivation

1.This study was financially sponsored by Council of Agriculture .(82-SAT-2.2-FAD-48(10)、83-SAT-2.2-FAD-07(10)、84-SAT-2.2-FAD-58(4) and 85SAT-1.4-FAD-40(8))

2.Assistant Researcher of Taipei Branch station, Taoyuan DAIS.

豇豆抗病毒病篩選及抗病品種之選育[1]

楊偉正[2] 蕭吉雄[2] 陳俊仁[2] 張清安[3]

摘　　要

為害本省豇豆病毒種類經鑑定有二種，即為黑眼豇豆嵌紋病毒(Blackeye cowpea mosaic virus, 簡稱 BlCMV)和胡瓜嵌紋病毒(Cucumber mosaic virus, 簡稱 CMV)，這二種病毒均可經由機械傷口或蚜蟲媒介傳播，二種病毒單獨感染豇豆植株時，僅造成植株葉片出現濃綠不均之輕微嵌紋病徵，若複合感染，則病徵會由嵌紋轉為皺葉嵌紋，葉片變形縮小，嚴重時會使植株生長停頓，豆莢扭曲變形，影響品質和產量極大。從國內外共收集到 67 個豇豆品種，進行園藝性狀調查及抗病毒病篩選，結果得知本省栽培品種和泰國引進品種對 BlCMV 抗病性較差，大陸地區引進之農委 79 號和福師菜豆兩個品種對 BlCMV 具有強抗性，其中農委 79 號對 BlCMV 和 CMV 兩種病毒的複合感染亦具有抗性。以農委 79 號和福師菜豆兩個品種作為抗病親分別與本省栽培品種或國外引進品種雜交，所獲得的雜交組合經苗期接種 BlCMV 或 CMV 後，選出抗病性強、園藝性狀良好之單株繼續自交成一抗病性固定之自交系，進行抗病性和產量比較試驗。

關鍵詞：豇豆、病毒、抗病篩選、育種

前　　言

豇豆(*Vigna sesquipedalis*)俗稱菜豆，原產於熱帶亞洲西印度群島，由於性耐高溫、高濕，適合夏季栽培，可補充夏季葉菜類蔬菜之短缺，為本省重要夏季蔬菜，豆莢除供鮮食外，幼仁尚可製罐或冷凍加工(1,2,4,9,10)。目前本省栽培品種除了一些地方固定品種如高雄青莢，青皮黑仁，紅皮黑仁，白皮紅仁外，尚有種苗公司育成的品種如麗人，紫茵，白鶴等(2,4)，這些品種(麗人和白鶴除外) 果

1.本研究承農委會經費補助。計畫編號 85 農建-2.2-糧-40(19)和 86 農建 1.4-糧-22(25)。

2.台灣省農業試驗所園藝系副研究員，研究員兼系主任及計畫助理。
3.台灣省農業試驗所植物病理系研究員。

莢粗長圓直，品質良好，卻易罹病毒病、煤黴病、萎凋病、白粉病等病害[3,9,10,11]，致使產量降低和品質變劣，嚴重影響農民收益，使用藥劑防治，雖可抑制病害發生，卻增加生產成本，造成環境污染，影響生產者和消費者的身體健康，此外，病毒病的感染除經由蚜蟲媒介或機械傳播外，尚可經由種子傳播[6,7,8,14,15]，因此使用藥劑防治，效果不彰，採用抗病品種是最有效且最經濟的防治方法[13]。本所有鑑於此，積極進行一系列的豇豆病毒病研究，如病毒種類鑑定，無病毒種子生產，抗病品種篩選和雜交育種等等，本文概述各研究成果，提供育種者參考引用。

材料與方法

一、病毒種類鑑定

病葉採自里港鄉豇豆栽培區皺葉嵌紋或斑紋病株，依汁液接種法接種在豇豆植株上，經單斑分離篩選後，再給予鑑定，鑑定係以寄主反應和粒子形態為其主要依據。寄主反應測定係將汁液接種到指示植物，經 3-5 星期觀察後再回接到紅藜等供試植物上，測定其感染情形；病毒粒子之形態，則用 JEM7 型電子顯微鏡，就 2%PTA，pH7.2 陰染之病葉切口滴液標本(Direct dipping preparation)觀察。

二、無病毒種子生產

採用三尺青皮豇豆品種作為無病毒種子繁殖材料，該品種在田間栽培容易感染病毒病，種子帶病毒率很高[7,8]。無病毒種子生產係在網室內進行，將三尺青皮豇豆播種在 3 吋塑膠缽內，先行淘汰有斑紋或嵌紋病徵出現的幼苗後，移植至 9 吋栽培缽，植株生育期間以 BlCMV 及 CMV 之二種抗血清進行三次檢定以淘汰正反應之帶毒植株，其餘負反應植株則繼續生長至採收種子。

將農試所自行繁殖之無病毒豇豆種子和從市場種子行購買的豇豆種子，分別在農試所試驗田和屏東縣高樹鄉農戶田區進行試驗，每品種各種一分地，二試區相隔約 100 公尺，按照農民慣行的種植管理方法栽培，種植期間定期以抗血清檢定，調查試區病毒病發生情形和產量。

三、抗病毒病品種篩選

由國內外收集到 67 個豇豆品種，按順序排列種植於農試所試驗田，每品種各種 20 株，生育期間調查植株生長勢，始花期，花色，莖色，果莢色，果莢尖端色，果莢粗細，果莢長，單莢種子數，感病性等重要園藝性狀；另在網室內播種上述 67 個品種，幼苗期接種黑眼豇豆嵌紋病毒，接種前，先在幼苗上灑上微量 400 目金鋼砂，用研磨棒沾上病毒汁液後，磨擦在灑有金鋼砂之子葉和本葉上，接種過之幼苗靜置 2-3 分鐘後，用清水沖洗，再放置於網室內，定期調查其病徵，作為品種抗病性之評估依據。病害等級係依植株葉片之病徵及發病嚴重程度而定，第 0 級(N_0)為葉片外觀無病徵，第 1 級(N_1)為葉片有斑紋，第 2 級(N_2)為葉片有嵌紋，第 3 級(N_3)為葉片有皺葉嵌紋，再依病徵等級計算發病指數，其計算公式如下：

$$\text{發病指數} = \frac{N_0\times 0+N_1\times 1+N_2\times 2+N_3\times 3}{N\times 3}\times 100$$

感病性：發病指數在 0-10 表極抗，11-25 表中抗，26-50 表中感，51-100 表極感。

四、抗病品種選育

以農委 79 號和福師菜豆作為抗病親分別與高雄青皮，青皮黑仁，紅皮黑仁，白皮紅仁，冬瓜豆，三尺菜豆，白皮豇豆，矮生豇豆，二戶白角豆，新青青豇豆，翡翠白角豆，Manoa Wonder, Queen Anue 等品種雜交。F_1 品種各種植一小區，試區兩旁分別種植該 F_1 親本，以判別 F_1 植株之真偽，F_2 世代以後，每一世代都在苗期分別接種 BlCMV 或 BlCMV＋CMV 等病毒，接種方法及調查如品種篩選，拔除罹病株，抗病及園藝性狀良好之單株自交留種成為一優良抗病株系。

結果與討論

一、病毒種類鑑定

病毒分別接種於各種不同指示植物以了解其寄主範圍與反應，結果如表 1，由表 1 得知兩種病毒在寄主反應上迥然不同，其中造成脈綠嵌紋病徵之病毒寄主範圍甚為狹窄，只感染藜科植物的紅藜、白藜，莧科植物的千日紅和豆科植物的豇豆；斑紋型病毒寄主範圍十分廣闊，除感染藜科、莧科、豆科外，還感染葫蘆科、茄科等植物。利用電子顯微鏡觀察病毒顆粒，得知造成脈綠嵌紋病徵之病毒粒子為長絲狀，長度約為 750nm 左右，而造成斑紋病徵之病毒則為球形顆粒，直徑約為 30nm。綜合以上的結果，鑑定出造成斑紋病徵之病毒為胡瓜嵌紋病毒(Cucumber mosaic virus, 簡稱 CMV)[12]，而造成脈綠斑紋病徵之病毒其各種特性與黑眼豇豆嵌紋病毒相似，鑑定為黑眼豇豆嵌紋病毒(Blackeye cowpea mosaic virus, 簡稱 BlCMV)[14,15]。

表 1. 胡瓜嵌紋病毒與黑眼豇豆嵌紋病毒在寄主植物上之反應
Table 1. Host plant reactions of cucumber mosaic and blackeye cowpea mosaic viruses

寄 主 植 物	反 應	
	胡瓜嵌紋病毒	黑眼豇豆嵌紋病毒
葫蘆科		
甜瓜	嵌 紋	不感染
胡瓜	嵌 紋	不感染
西瓜	嵌 紋	不感染
南瓜	嵌 紋	不感染
藜科		
紅藜	壞疽病斑	黃化病斑
白藜	黃化病斑	黃化病斑
茄科		
番茄	斑紋，蕨狀葉	不感染
菸草	嵌 紋	不感染
豆科		
豇豆(高雄青皮)	斑 紋	脈綠嵌紋
豇豆(黑眼豇豆)	斑 紋	斑 紋
豌豆	斑 紋	不感染
菜豆	斑 紋	不感染
莧科		
千日紅	黃化病斑	無病徵感染

二、無病毒種子田間試種及效益評估

試驗結果得知，在農試所方面，對照試區於播種後 40 天左右，即有 50%的植株感染病毒病，87 天後，植株感病率幾乎達到 100%；而種植無病毒種子試區之發病較為緩慢，播種後 90 天，試區內只有 50%的植株感染病毒病，延遲發病效果極為顯著，種植至豆莢採收完畢，試區內也僅有 53%左右的植株受到病毒病感染，比較二試區之產量，對照試區為 885 公斤，無病毒種子試區為 1120 公斤(表 2)；在屏東縣大樹鄉方面，對照試區於播種後 70 天，即有 50%的植株感染病毒病，120 天後，植株感病率達到 100%，種植無病毒種子試區，在播種後 85 天，亦有 50%的植株感染病毒病，120 天後，試區植株全部罹病毒病，比較兩試區產量，對照試區為 1235 公斤，無病毒種子試區為 1400 公斤(表 2)。綜合以上結果，得知種植無病毒種子可延遲早期發病時間和增加產量，然而在大樹地區

發病時期僅較對照區晚 15 天，探討原因，主要是農民疏忽未按照指示將兩試區間隔 100 公尺，導致對照區病毒傳播給無病毒種子試區，造成試區內植株大量感染病毒，100 天後，兩試區均全面感染病毒病。

表 2. 比較栽培無病毒豇豆種子和帶毒豇豆種子對病毒發生率和產量之影響
Table 2. Comparisons of virus disease incidence and yield of asparagus bean between plants resulted from virus free seeds and seeds from seed company

種植地點	處理別	生育期	達 50%植株感病天數	發病率 (%)	產 量 (kg/0.1ha)	產 量 指 數
農試所	無病毒種子	100	90	53	1,120	1.27
	對照種子	100	40	100	885	1.00
大樹鄉	無病毒種子	120	85	100	1,400	1.13
	對照種子	120	70	100	1,235	1.00

由於無病毒種子生產之豆莢品質，長度，大小均較帶毒種子為優，產量較帶毒種子為高，市場銷售單價較高，因此栽培無病毒種子每分地可獲利較種植一般種子高出 20%以上(表 3)

表 3. 比較栽培無病毒豇豆種子和帶毒豇豆種子對產量和收益之影響
Table 3. Comparisons of yield and profit of asparagus bean between plants resulted from virus free seeds and seeds from seed company

種植地點	處理別	生育期	產 量 (kg/0.1ha)	單 價 (NT/kg)	總 收 益 (NT/0.1ha)	收 益 指 數
農試所	無病毒種子	100	1,120	28.5	31,920	1.50
	對照種子	100	885	24.1	21,329	1.00
大樹鄉	無病毒種子	120	1,400	26.3	36,820	1.20
	對照種子	120	1,235	24.7	30,505	1.00

三、品種抗病毒病篩選

1.品種園藝性狀調查

六十七個豇豆地方品種，商業品種，國外引進品種，經種植田間，初步調查，結果得知，本省地方品種為長豇豆品種，植株生長強壯，蔓性，側蔓生長旺盛，耐熱和耐濕強，豆莢粗長圓直，肉厚質嫩，品質良好，果莢不易老化，果色有紫紅色，濃綠色紫尖，綠色，淺綠色等顏色，易罹病毒病，煤黴病；本省商業品種紫茵果莢為紫紅色，白鶴、麗人為

淺綠色細長形果莢，農友矮生屬矮性品種，不抽蔓，栽培時無需搭架；大陸品種果莢多屬淺綠色，細長，早生品種，植株生長勢弱，較抗病毒病或煤黴病；泰國品種引進品種之園藝性狀與本省栽培品種大同小異，推測可能是台灣種苗業者攜帶本地品種到泰國採種而滯留下來的品種；由歐美地區引進之品種為短果莢品種，屬 *Vigna sinensis* ，矮生，果莢短小，長約 15 公分，果色濃綠紫尖，易罹病毒病，抗煤黴病，各品種之重要園藝性狀詳如表 4。

表 4. 豇豆園藝性狀調查

Table 4. Horticultural characters of various asparagus bean cultivars

品種名稱	來源	株型	生長勢	始花期	花色	莖色	莢色	莢尖色	病毒病	煤黴病
三尺菜豆	台灣	蔓性	強	中	淺紫	綠	綠	綠	中感	中感
黑尾	台灣	蔓性	強	晚	淺紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
白莢花仁	台灣	蔓性	中強	中-晚	紫	綠	綠	綠	中感	中感
青皮豇豆	台灣	蔓性	中強	中-晚	淺紫	略紫	綠	紫	中感	中感
豇豆	台灣	蔓性	中	晚	淺紫	綠	綠	綠	中感	中感
2.5 尺豇豆	台灣	蔓性	中	晚	淺紫	綠	綠	綠	中抗	中感
Queen Anue	荷蘭	中蔓	中	中	綠	綠	綠	紫	中抗	中感
76 豇豆	台灣	蔓性	中	中	淺綠	綠	綠	紫	中抗	中感
Manoa Wonder	荷蘭	蔓性	強	早	淺紫	綠	綠	紫	中抗	中抗
Kacang	印尼	蔓性	中	中	紫	綠	綠	紫	中抗	中感
高雄青莢	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
白仁紅皮	台灣	蔓性	弱	中	綠	紫	紫	紫	中感	中感
紅仁青皮	台灣	蔓性	強	晚	紫	紫	濃綠	紫	中感	中感
黑仁	台灣	蔓性	強	晚	紫	紫	濃綠	紫	中感	中感
紅仁白皮	台灣	蔓性	強	晚	紫	綠	綠	紫	極感	中感
白仁	台灣	蔓性	中	中	紫	綠	淺綠	淺綠	中感	中感
黑仁白皮	台灣	蔓性	中	中	紫	綠	淺綠	淺綠	極感	中感
白仁白皮	台灣	蔓性	強	晚	淺紫	綠	淺綠	淺綠	極感	中感
紅皮紅仁	台灣	蔓性	強	晚	紫	紫	紫	濃綠	中抗	中感
紅皮黑仁	台灣	蔓性	強	晚	紫	紫	紫	濃綠	極感	中感
黑眼豇豆	美國	豐蔓	中	中	淺綠	綠	濃綠	紫	中抗	中抗
澎湖豇豆	澎湖	蔓性	強	中	紫	紫	淺紫	綠	中抗	中感
農委 79 號	大陸	蔓性	弱	早	紫	紫	淺綠	淺綠	極抗	中感
福師菜豆	大陸	蔓性	弱	早	紫	綠	綠	綠	極抗	中感
二戶白角豆	大陸	蔓性	中	早	紫	淺紫	綠	紫	中抗	中感
翡翠白角豆	大陸	蔓性	中	早	紫	淺紫	綠	紫	中抗	中感
新青青豆角	大陸	蔓性	弱	特早	乳白	綠	綠	紫	中感	中感
Naphthalene	泰國	蔓性	中	早	淺紫	綠	淺綠	淺綠	中感	中感
青長菜豆仔	泰國	蔓性	弱	早	紫	淺紫	濃綠	紫	中抗	中感
長莢菜豆	泰國	蔓性	中	中早	紫	綠	綠	綠	中抗	中感
初春特長	泰國	蔓性	中	早	紫	淺紫	綠	紫	中感	中感
Yard Long Bean	泰國	蔓性	弱	早	紫	綠	淺綠	紫	中感	中感
長菜豆	泰國	蔓性	弱	中	淺紫	綠	綠	紫	中感	中感
交配種菜豆	泰國	蔓性	弱	中	淺紫	綠	綠	紫	中感	中感
Panjang	印尼	蔓性	弱	早	紫	淺紫	綠	綠	極感	中感
白莢花仁	台灣	蔓性	中強	中晚	紫	綠	綠	綠	極感	中感
青皮豇豆	台灣	蔓性	中強	中晚	淺紫	淺紫	綠	紫	極感	中感
紅皮紅仁	台灣	蔓性	強	晚	紫	紫	紫	綠	中抗	中抗
紅皮黑仁	台灣	蔓性	強	晚	紫	紫	紫	綠	極感	中感
紅仁青仁	台灣	蔓性	強	晚	紫	綠	綠	紫	極感	中感
IT820-889	IITA[z]	矮性	中	晚	紫	綠	綠	紫	極感	中抗
IT82E-16	IITA	蔓性	中	晚	紫	綠	綠	紫	極感	極抗
IT820-885	IITA	矮性	弱	中	乳白	綠	綠	紫	極感	中抗
TVI-188-B56	IITA	蔓性	中	中	淺紫	綠	綠	綠	極感	中抗
芝紅 28-2	大陸	蔓性	中	中	紫	綠	綠	紫	中抗	中抗
張塘豇豆	大陸	蔓性	中	早	紫	綠	淺綠	紫	極感	中感
青豇 80	大陸	蔓性	弱	中	紫	綠	淺綠	淺綠	極感	中感
豇豆	大陸	蔓性	弱	中	紫	綠	淺綠	淺綠	極感	中感
紅莢菜豆	台灣	蔓性	中	中	淺紫	淺紫	紫	紫	極感	中感
白莢菜豆	台灣	蔓性	中	中	淺紫	綠	綠	綠	極感	中感
青莢菜豆	台灣	蔓性	中	中	紫	淺紫	濃綠	紫	極感	中感
農友矮生	台灣	矮性	中	中	紫	綠	綠	綠	極感	中抗
麗人	台灣	蔓性	中	早	紫	綠	淺綠	淺綠	中感	中感
白鶴	台灣	蔓性	中	早	紫	綠	淺綠	淺綠	中感	中感
紫茵	台灣	蔓性	中	中	紫	綠	紫	紫	中感	中感
苗栗豇豆	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
農友黑皮	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
南庄黑皮	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
西湖黑皮	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
紅花皮	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
八月角	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
花點豆	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
冬瓜豆	台灣	蔓性	中	中	紫	綠	綠	紫	中抗	中感
獅潭花皮	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	極感	中感
獅潭紅皮	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
紅白花皮	台灣	蔓性	中強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感
獅潭黑皮	台灣	蔓性	強	中	紫	綠	濃綠	紫	中感	中感

[z]IITA：International Institute of Tropical Agriculture.

2.品種抗黑眼豇豆嵌紋病毒之抗病性篩選

六十七個豇豆品種於幼苗期進行抗 BlCMV 病毒篩選，結果得知本省地方品種和泰國引進品種抗病性較弱屬中感到感，IITA 引進4個抗 BlCMV 病毒的豇豆品種，這些品種種子帶毒率相當高，經剔除感病幼苗外，正常幼苗接種 BlCMV 病毒後，很快就出現皺葉嵌紋病徵，為極感病品種，與引進時註明為抗 BlCMV 病毒不符，推測原因，可能是本省 BlCMV 病毒系統與 IITA 所用的病毒系統不盡相同所致[11,14,15]，由大陸引進品種中，除農委 79 號和福師菜豆對 BlCMV 病毒具有強抗外，其餘的品種都為中抗或中感品種(表 5)。利用農委 79 號和福師菜豆兩品種作為抗病親原，分別與其他栽培品種雜交，進行抗 BlCMV 病毒育種。

表 5.. 豇豆抗黑眼豇豆嵌紋病毒篩選

Table 5. Reaction of asparagus bean to blackeye cowpea mosaic virus

品種名稱	種植株數	抗病等級^{z}				發病指數
		0	I	II	III	(%)
三尺菜豆	31	0	15	10	6	57
黑尾	20	0	7	3	10	72
白莢花仁	44	7	15	12	10	52
青皮豇豆	18	1	1	6	10	80
豇豆	11	1	3	2	5	67
2.5 尺豇豆	19	4	10	4	1	37
Queen Anue	23	12	10	1	0	26
76 豇豆	10	0	5	5	0	50
Manoa Wonder	17	0	5	6	6	69
Kacang	30	0	10	12	8	64
高雄青莢	40	1	12	13	14	67
白仁紅皮	22	0	9	7	6	62
紅仁青皮	30	0	20	10	0	44
黑仁	18	3	10	5	0	37
紅仁白皮	30	0	4	10	16	80
白仁	22	0	11	11	0	50
黑仁白皮	10	0	3	3	4	70
白仁白皮	41	0	20	17	4	54
紅皮紅仁	30	7	20	3	0	29
紅皮黑仁	40	1	4	5	30	87
黑眼豇豆	33	3	22	5	3	41
澎湖豇豆	20	10	3	4	3	33
農委 79 號	30	30	0	0	0	0
福師菜豆	20	20	0	0	0	0
二戶白角豆	18	6	10	2	0	26
翡翠白角豆	25	12	8	4	1	25
新青青豆角	28	0	18	6	4	78
Nanaphtha	32	0	18	10	4	52
青長菜豆仔	21	3	15	3	0	33
長莢菜豆	42	2	26	12	2	44
初春特長	27	0	17	5	5	52
Yard Long Bean	19	0	6	3	10	74
長菜豆	34	0	10	10	14	71
交配種菜豆	29	1	12	5	11	63
Panjang	35	0	10	5	20	74
白莢花仁	17	0	2	5	10	82
青皮豇豆	28	0	8	6	14	74
紅皮紅仁	15	2	10	3	0	36
紅皮黑仁	18	0	4	4	10	78
紅仁青仁	25	0	5	7	13	77
IT820-889	40	0	2	2	36	95
IT82E-16	32	0	1	2	29	96
IT820-885	27	0	0	2	25	98
TVI-188-B56	18	0	0	1	17	98
芝紅 28-2	34	5	20	9	0	37
張塘豇豆	15	0	2	2	11	87
青豇 80	28	0	2	8	18	86
豇豆	31	0	1	8	22	89
紅莢菜豆	13	0	0	3	10	92
白莢菜豆	19	0	2	6	11	83
青莢菜豆	33	0	3	5	25	89
農友矮生	38	0	10	10	18	74
麗人	26	2	10	10	4	54
白鶴	28	3	13	10	2	46
紫茵	30	5	5	16	4	54
苗栗豇豆	20	0	10	10	0	50
農友黑皮	32	0	15	15	2	53
南庄黑皮	10	2	4	4	0	40
西湖黑皮	20	0	10	10	0	50
紅花皮	11	4	3	3	1	36
八月角	17	0	10	7	0	47
花點豆	8	1	0	3	4	75
冬瓜豆	9	5	4	0	0	15
獅潭花皮	11	0	5	6	0	52
獅潭紅皮	12	5	4	3	0	28
紅白花皮	20	10	4	6	0	27
獅潭黑皮	30	6	10	14	0	42

^{z}抗病等級：0:無病徵，I:輕微斑紋，II:嵌紋，III:皺葉嵌紋

四、抗病品種選育

1.F_1雜交組合真偽之判別

將農委 79 號或福師菜豆兩品種分別與二戶白豆角、高雄青莢等品種雜交，所獲之 F_1 分別與其親本種植在一起，比較其植株形態如：葉形、莖色、節間色、始花期、花色、果莢長短和顏色、果莢尖端形狀和顏色等，以判別其真偽，淘汰與兩親本相似之 F_1 組合後，獲得 26 個 F_1 雜交組合後，自交留種，共獲得 26 個 F_2 組合。

2.抗黑眼豇豆嵌紋病毒品系之選拔

將 26 個 F_2 組合依所獲得的種子多寡種植於 3 吋栽培缽內，經幼苗期接種 BlCMV 後，調查各組合之發病株數，得知與福師菜豆雜交之組合其發病指數較農委 79 號雜交之組合為高，且病徵較為嚴重(表 6)。探討原因，雖然農委 79 號和福師菜豆對 BlCMV 病毒和 CMV 病毒都具有抗性，但將 BlCMV 和 CMV 兩種病毒混合在一起分別接種到農委 79 號和福師菜豆上，農委 79 號仍具有抗性，而福師菜豆卻出現皺葉嵌紋病徵，由此可判定農委 79 號對病毒病之抗性較福師菜豆為強，將各無病徵或輕微斑紋單株自交留種成為一品系。

F_2 世代所選拔到之抗病單株種植後，發現不同組合品系之植株生長勢弱，早產，植株易衰老枯死，果莢淺綠色，細長，種仁間距很大，與其親本(農委 79 號)極為相似，利用價值不大。所以從 F_3 世代開始，分別採用田間自然感病和幼苗期人工接種選拔自交品系，以改善品系的園藝性狀和增強其抗病性，在 F_3 世代獲得 114 個品系，F_4 世代獲得 288 個品系，F_5 世代獲得 100 個品系，在 F_5 世代除了幼苗期接種 BlCMV 病毒外，還以 BlCMV+CMV 兩種病毒複合接種，以了解品系對複合病毒感染之抗病性，結果得知，單獨接種 BlCMV 病毒可獲得 54 個極抗品系，12 個中抗品系，18 個中感品系和 16 個極感品系(表 7)；複合接種 BlCMV+CMV 病毒可獲得 13 個極抗品系，16 個中抗品系，32 個中感品系和 39 個極感品系(表 8)。

結　　語

為害本省豇豆病害種類甚多，除病毒病外，尚有煤黴病、萎凋病、白粉病等病害，種植抗病品種是最經濟且有效的病害防治方法，過去本省甚少有育種人員從事豇豆抗病育種工作，導致豇豆栽培區病毒病嚴重發生，造成減產和品質劣化，本所在抗病品種尚未育成時，曾生產無病毒種子，提供農民種植，期能減輕病毒病所造成的損失，然而無病毒種子的生產，不僅會增加種子生產成本，同時在與一般帶毒種子種植區隔離不到 100-200 公尺時，就容易受到外來病毒的侵害，無法達到延遲發病的效果。本所經多年的努力，目前已選育出若干園藝性狀良好且抗病毒病的新品系，正在進行品系比較試驗、區域試作，不久即將推出供農民種植，可減輕病毒病的為害，減少農藥使用量，保護消費者身體健康和增加農民收益。

表 6. 雜交第 2 世代豇豆品系抗黑眼豇豆嵌紋病毒篩選

Table 6. Reaction of F_2 generation resulted from resistant crosses with susceptible cultivas in of asparagus bean to blackeye cowpea mosaic virus

雜交組合	種植株數	抗病等級[Y]				發病指數
		0	I	II	III	(%)
二戶白豆角×雜交菜豆	40	0	19	15	6	55.8
新青青豆角×雜交菜豆	40	0	22	17	1	49.2
Queen Anue×雜交菜豆	40	0	4	7	29	87.5
紅皮紅仁×雜交菜豆	38	0	5	15	18	78.1
苗栗地方種×雜交菜豆	40	0	3	21	16	77.5
Manoa Wonder×雜交菜豆	40	0	5	21	14	82.5
Kacang Panjang×雜交菜豆	40	0	2	9	29	89.2
雜交菜豆×翡翠白豆角	40	0	20	3	17	64.2
雜交菜豆×新青青豆角[Z]	40	0	31	5	4	44.2
雜交菜豆×新青青豆角[Z]	20	0	17	3	0	38.3
雜交菜豆×豇豆 2.5 尺	40	0	23	14	3	50.0
雜交菜豆×苗栗地方種	40	0	25	13	2	47.5
雜交菜豆×白仁	20	0	7	8	5	63.3
雜交菜豆×Queen Anue	20	0	3	9	8	75.0
雜交菜豆×農委 79 號	40	0	13	20	7	61.7
紅皮黑仁×農委 79 號	40	3	19	14	4	49.2
翡翠白豆角×農委 79 號	40	0	18	19	3	54.2
新青青豆角×農委 79 號	40	4	23	12	1	41.7
Queen Anue×農委 79 號	39	17	15	7	0	24.8
紅皮青仁×農委 79 號	39	9	19	10	1	35.9
紅皮紅仁×農委 79 號	40	6	18	15	1	42.5
黑眼豇豆×農委 79 號	40	13	8	11	0	45.0
農委 79 號×青皮豇豆	40	17	19	4	0	22.5
農委 79 號×苗栗地方種	40	28	10	2	0	11.7
農委 79 號×紅仁青皮	39	32	7	0	0	6.0
農委 79 號×雜交菜豆	40	11	23	6	0	29.2

[Z] 新青青豆角分離出黑仁和花仁。

[Y] 抗病等級：0:無病徵，I:輕微斑紋，II:嵌紋，III:皺葉嵌紋。

表 7. 第 5 世代豇豆品系抗黑眼豇豆嵌紋病毒抗病性篩選

Table 7. Reaction of F_5 generation of asparagus bean to blackeye cowpea mosaic virus

抗病等級	品系數目	發病指數範圍
極 抗	54	0.0-10.0
中 抗	12	13.3-20.0
中 感	18	26.6-46.6
極 感	16	56.6-100
總 株 數	100	

表 8. 第 5 世代豇豆品系抗黑眼豇豆嵌紋病毒和胡瓜嵌紋病毒複合感染抗病性篩選

Table 8. Reaction of F_5 generation of asparagus bean to blackeye cowpea mosaic and cucumber mosaic viruses.

抗病等級	品系數目	發病指數範圍
極 抗	13	0.0-10.0
中 抗	16	13.3-23.3
中 感	32	26.6-50.0
極 感	39	53.3-100
總 株 數	100	

參 考 文 獻

1.王 素 1995 中國大陸長豇豆品種及栽培介紹 興農雜誌 322:55-65。

2.王進生 1992 豇豆 園藝之友 31:54-56。

3.林益昇 1986 豆類蔬菜之病害與防治 農委會 農林廳編印。

4.郁宗雄、郭三益 1993 豇豆栽培 園藝之友 38:6-8。

5.張清安 1983 胡瓜嵌紋病毒與黑眼豇豆嵌紋病毒複合感染引起的長豇豆皺葉嵌紋病 植保會刊 25:177-179。

6.張清安、郭燕君 1983 豇豆蚜媒嵌紋病毒及其對長豇豆產量及品質之影響 中華農業研究 32:270-278。

7.張清安、林俊義、楊佐琦、詹竹明 1993 無病毒豇豆種子之生產與應用 pp.83-93 蔬菜保護研討會專刊 中華植物保護學會特刊新一號。

8.張清安、楊佐琦、詹竹明、陳金枝 1994 無病毒豇豆種子之生產與應用 植物保護學會會刊 36:313-325。

9.郭俊毅 1986 本省主要豆類蔬菜亟待改進之生產技術問題 pp.109-114. 蔬菜研究及生產改進研究會專刊 台中區農業改良場。

10.郭俊毅 1995 豆類蔬菜產業之現況與展望 pp.111-132 台灣蔬菜產業改進研討會專集 台中區農業改良場。

11.Chang, C. A. 1993 Viruses of legume crops in Taiwan. Plant Pathol. Bull. 2:149-160。

12.Gibbs, a. j., and B. D. Harrison. 1970. Cucumber mosaic virus. Descriptions of Plant Viruses. C. M. I./A. A. B. No. 1。

13.Kalloo. 1988. Vegetable breeding. Vol.1-3. CRC Press. Boca Raton, Florida.。

14.Snyder, W. C. 1942. A seed-borne mosaic of asparagus bean, *Vigna sesquuipeda*. Phytopathology 32:518-523。

15.Zettler, F. W., and I. R. Evans. 1972. Blackeye cowpea mosaic virus in Florida：host range and incidence in certified cowpea seed. Proc. Fla. State Hortic. Soc. 58:99-101。

Screening and Breeding for Virus Disease Resistance of Asparagus Bean[1]

Wei-Zheng Yang[2], Chi-Hsiung Hsaio[2], Chun-Jen Chen[2] and Chin-an Chang[3]

Abstract

Two different viruses have been detected from asparagus bean in Taiwan, there are cucumber mosaic virus (CMV) and blackeye cowpea mosaic virus(BlCMV), both of them are transmitted by mechanical injuring and aphid vectors. These two viruses caused only minor damages on asparagus bean when they infected the host singly. However, when mixed infected occurred, a synergistic effect resulted, the symptoms developed on the bean leaves become severe rouges mosaic and the bean pods become malformed, those cause a large loss of quality and yields. Sixty-seven varieties were collected from different countries, and those varieties were screened for resistance to BlCMV through inoculation test. The results showed all tested varieties except Nung-fa No.79 and Fu-Shi Bean were susceptible to BlCMV, The Nung-fa No. 79 not only resistance to BlCMV or CMV singly infected but also resistance to the complexes of BlCMV and CMV. These two resistant varieties were used as resistant parents, and crossed with other local or commercial varieties. F_1's seedlings were inoculated with BlCMV or CMV to select for plants with good resistance and horticultural traits, during several generations inbreeding, some pure lines with resistance to BlCMV and good horticulture characters were selected, regional trials will be held in the near future.

Key words：Asparagus bean, viruses resistance, breeding

1.This study was supported by Council of Agriculture, Executive Yuan, ROC.
2.Respectively, Associate Horticulturist, Head and Senior Horticulturist, Project Employee, Department of Horticulture, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.
3.Senior Plant Pathologist, Department of Plant Pathology TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

豌豆台中 14 號之育成[1]

郭俊毅[2]

摘　　要

台中 14 號係台中區農業改良場為改良本省嫩豆用豌豆品種之缺點，於民國 78 年以半蔓性、中晚生、豆莢豐圓長直、豆粒中大、豐產、質佳之嫩豆用品種「薩摩」為母本，與半蔓性、中晚生、抗白粉病、豆莢長大、豆粒亦大之甜豌豆品系「台中 78～203」為父本進行雜交。雜交後裔採用混合及系統並行法選拔，為加速世代之演進，在 F_1～F_5 時，每年培育 2～3 個世代。之後於民國 81 年由其雜交後代，選出大莢、大粒並抗白粉病之優良品系台中仁系 21 號，並經過初級及高級品系比較試驗，地方適應性試驗及重要園藝特性檢定試驗之結果，成績極為優良，於民國 87 年元月 22 日獲准登記命名及推廣。

本品種株高約 90.7 公分，主蔓約自第 20 節起開始開花，花白色，每花梗多數著生一朵花。豆莢始收日數約在播種後 76～81 天，比對照品種「青仁」早 1～3 天。單莢重 7.8 公克，較「青仁」增加 28.7%；由於豆莢粗大，可提高採收效率。嫩豆仁綠色，鼓形，百粒重 71.8 公克，較「青仁」增大 20.5%，極受市場歡迎。地方適應性試驗以稻田不整地方式栽培時，每公頃之豆莢產量約 11 公噸，平均較「青仁」增產 22.7%。其剝實率約 51.5%，換算嫩豆產量為 5.67 公噸/公頃。本品種抗白粉病，可節省噴藥防治成本及避免藥害及殘毒情形發生。惟本品種嫩豆粒色較淺，糖度較低，品質略遜於「青仁」。此外，剝實率則略低於「青仁」。然而由於本品種具有抗白粉病、豐產、大莢、大粒等優良特性，對於提高本省豌豆單位面積產量及增加農民收益將有很大助益。

關鍵字：豌豆、青仁、育種、白粉病。

前　　言

豌豆(*Pisum sativum* L.)之豆莢，可分軟莢及硬莢兩類。其中硬莢種莢殼粗硬不能食用，但其嫩豆仁色澤青綠似翡翠，形狀渾圓似珍珠，非常豐肥，則可供食用；除供湯煮、炒食、油炸外，亦可供製罐或冷凍加工。由於它的種子，大部份自美國

1.本試驗承蒙行政院農委員會經費補助。台中區農業改良場研究報告第 442 號。
2.台中區農業改良場副研究員。